

特開平7-201308

(43) 公開日 平成7年(1995)8月4日

(51) Int. Cl. 6
 H01M 2/08 X
 2/34 A
 6/16 C
 10/38
 10/42 Z

F I

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全5頁)

(21) 出願番号 特願平5-336148
 (22) 出願日 平成5年(1993)12月28日

(71) 出願人 000005821
 松下電器産業株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (72) 発明者 村上 哲哉
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
 産業株式会社内
 (72) 発明者 本郷 豊
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
 産業株式会社内
 (72) 発明者 丹羽 幸正
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
 産業株式会社内
 (74) 代理人 弁理士 小鋤治 明 (外2名)

最終頁に続く

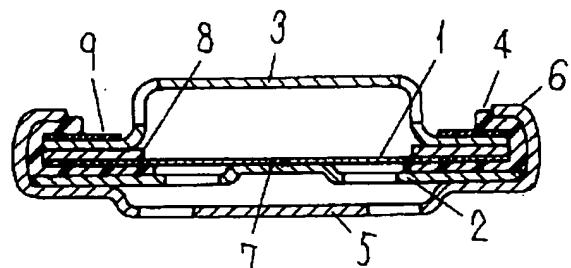
(54) 【発明の名称】密閉型電池用封口板

(57) 【要約】

【目的】 密閉型電池用封口板において、異常な電流が
 流れた際に、PTC素子動作時の発熱によるかしめ部の
 ガスケットの軟化による絶縁不良を防止し、PTC動作
 状態を維持することにより安全性に優れた封口板を提供
 することを目的とする。

【構成】 外部端子板3外周平面と内方に折曲加工され
 た蓋板5周縁の立ち上がり部間のガスケット4と外部端
 子板3外周平面との間にPTC素子8の発熱温度以上の
 熱変形温度を有する絶縁性のフィルム9を載置して、封
 口板を構成したものである。

- 1…弁体
- 2…内端子板
- 3…外部端子板
- 4…ガスケット
- 5…皿上蓋板
- 6…かしめ部
- 7…溶接部
- 8…PTC素子
- 9…絶縁性フィルム



【特許請求の範囲】

【請求項1】 正極板、負極板及びセパレータからなる極板群と電解液を収容した電池ケースを密閉する封口板であり、この封口板は周縁に立ち上がり部を有する金属製の蓋板内に少なくともPTC素子、外部端子板を有し、PTC素子は周縁に立ち上がり部を有する蓋板と絶縁性のガスケットを介して絶縁され、外部端子板と蓋板はPTC素子及びその他、弁体等の金属部品を介して電気的に導通しており、さらに蓋板の周縁の立ち上がり部を絶縁性のガスケットを介して内方の外部端子板外周平面上に折曲加工して、かしめ部を形成し締着する際に、外部端子板外周平面と内方に折曲加工された蓋板周縁の立ち上がり部の間に絶縁性フィルムを配置した封口板であって、前記絶縁性フィルムがPTC素子動作時の発熱温度以上の熱変形温度を有することを特徴とした密閉型電池用封口板。

【請求項2】 前記絶縁性フィルムが、ポリフェニルファイド、テフロン、架橋性ポリプロピレン、ABS樹脂、ナイロン、ポリカーボネート、ポリフェニレンオキサイドである請求項1記載の密閉型電池用封口板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、密閉型電池、主にリチウム一次電池、リチウム二次電池等の高エネルギー密度を有する電池の封口に用いる、封口板の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、AV機器あるいはパソコン等の電子機器のポータブル化、コードレス化が急速に進んでおり、これらの駆動用電源には、高容量、高エネルギー密度で負荷特性の優れた密閉型電池への期待が大きい。

【0003】 ところが、上述した高容量、高エネルギー密度の密閉型電池を用いたときは、機器の故障、あるいは誤使用によって、外部短絡されると、エネルギー密度の高いこれらの電池では、急激に温度上昇し、発火の危険性が大きい。

【0004】 前記問題点の対策として、カメラの駆動電源等に使用される円筒形リチウム一次電池に見られるように、薄板状弁体を備えた電池の封口板あるいは封口体内に、例えば、実開平4-46359号公報、米国特許4,855,195号公報、あるいは特開平2-207450号公報（米国特許4,971,867号公報）の従来例に開示されている如く、薄いリング状、あるいは平板状のPTC素子（PTC=Positive Temperature Coefficientの略語）を外部端子板と蓋板等の間に装着する方法がある。このPTC素子は設定値以上の電流が流れる等により、所定の温度域を越えると桁違いに電気抵抗値が増大する正温度係数の抵抗素子であって、例えばレイケム社から「ボリスイッチ」の商品名で市販されているものがある。前

述のようにPTC素子を内蔵させると、例えば直径14～17mmの電池に適用した場合、PTC素子の構成条件にもよるが、約2～4アンペア（以下、Aと記す）以上の大きい電流が流れると、PTC素子は短時間で動作温度に達して抵抗値が増大し、通電電流は50～200mA程度に大幅に減少維持される。従って外部短絡等の誤使用による、電池の発火等の危険性は防止することができる。

【0005】 そこで、従来、高容量化した各種のリチウム一次電池、あるいはリチウム二次電池等に用いられる封口板はPTC素子を内蔵することを前提とし、この封口板は、周縁に立ち上がり部を有する金属製の蓋板内に少なくともPTC素子、外部端子板を有し、PTC素子は周縁に立ち上がり部を有する蓋板と絶縁性のガスケットを介して絶縁され、外部端子板と蓋板はPTC素子及びその他、弁体等の金属部品を介して電気的に導通しており、さらに蓋板の周縁の立ち上がり部を絶縁性のガスケットを介して内方の外部端子板外周平面上に折曲加工して、かしめ部を形成し一体に締着し構成するのが一般的であった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上述のようなPTC素子を内蔵して一体に締着した封口板を用いれば、従来の封口板では解決できなかった外部短絡時の急激な温度上昇による電池の発火等の問題が解消可能である。

【0007】 しかし、通常、上述した封口板を用いたリチウム一次電池、リチウム二次電池等の密閉型電池の使用温度範囲は-10℃～60℃であり、温度ショックによる、耐漏液性を確保するために、皿上蓋板周縁の立ち上がり部を0.5mmの厚みを有するガスケットの立ち上がり部と共に、内方の外部端子板外周平面上に折曲して一体に締着する際に、内方に折曲された皿状蓋板の立ち上がり部と外部端子板の外周平面上部（かしめ部）間のガスケットを0.3mmの厚さまで、圧縮して、かしめ部の密閉性を確保していた。

【0008】 ところが、最近の機器のポータブル化、コードレス化の進行によって、-40℃～85℃の使用温度範囲が要望され、従来の封口板かしめ部の密閉性では、十分に耐漏液性を確保できない。そこで、内方に折曲された皿状蓋板の立ち上がり部と外部端子板の外周平面上部（かしめ部）間の絶縁性ガスケットを0.2mmの厚さまで、非常に高い圧縮率で圧縮して、かしめ部の密閉性を高めることにより、-40℃～85℃の温度範囲において、耐漏液性を確保することが可能であることがわかった。

【0009】 一方、PTC素子の特性上、前述したように、外部短絡時の大きな電流による発熱によって短時間で動作温度に達して、抵抗値が増大することにより短絡電流を減少させるため、このときのPTC素子の発熱によって、内方に折曲された皿状蓋板の立ち上がり部と外

部端子板の外周平面上部（かしめ部）間の密閉性を確保するための、0.2 mmの厚さまで、非常に高い圧縮率で圧縮された絶縁性ガスケットが軟化し、その結果、かしめ部の圧縮応力によって、内方に折曲された皿上蓋板の立ち上がり部と外部端子板の外周平面上部が接触するに至り、絶縁が維持できなくなる。このため、外部短絡時の大きな電流が、封口板内に設けたPTC素子を通らずに、直接、外部端子板から皿状蓋板を通って流れため、電池温度上昇が急激に起こり、発火に至る場合がある。

【0010】本発明は、このような課題を解決するもので、封口板の構成を改良することで、PTC素子動作時に、封口板かしめ部の絶縁を確保し、PTC素子を正常に機能させることで、前述した外部短絡時の安全性を確保するものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、外部端子板外周平面と内方に折曲加工された蓋板周縁の立ち上がり部の間にPTC素子の発熱温度以上の熱変形温度を有する絶縁性のフィルムを載置して、封口板を構成したものである。

【0012】

【作用】本発明の内方に折曲された蓋板外周立ち上がり部と外部端子板外周平面との間に、PTC素子動作時の発熱温度以上の熱変形温度を有する絶縁性のフィルムを載置して、かしめ部の密閉性を確保するように一体に締着して構成された封口板を備えた電池は、外部短絡時にPTC素子が動作した時、内方に折曲された蓋板外周立ち上がり部と外部端子板外周平面上部間の高い圧縮率で圧縮されたガスケット外周立ち上がり部は、軟化する場合があるが、同時に内方に折曲されたガスケット外周立ち上がり部と外部端子板外周平面上部との間に設けたPTC素子の発熱温度以上の絶縁性フィルムは軟化することなく、異常に大きな電流が流れた際ににおいて、PTC素子動作後の、封口板かしめ部の絶縁を確保することができ、PTC素子動作状態を維持して、電池内に流れる電流を50mA～200mA程度に抑制することによって、電池の急激な温度上昇を防止することができ、安全性に優れた封口板を提供することができる。

【0013】

【実施例】図1は本発明の封口板の構成態様の一実施例の要部断面を示す図である。外部端子板3、PTC素子8及び防爆弁体1をポリプロピレン樹脂を略L字形で環状に成形した、絶縁性のガスケット4内に積重載置すると共に、前記ガスケットの底部外周面に、通気孔を有する内端子板2と防爆弁体を溶接して両者を電気的に接続する。さらに外部端子板の外周平面上部を覆うように厚さ0.1mmのポリフェニレンサルファイド製絶縁性フィルム（東レ株式会社製：商品名トレリナ）9を載置したものと、通気孔、周縁に立ち上がり部を有する金属製

の皿上蓋板5内に載置、収容した後、前記皿上蓋板の立ち上がり部を0.5mmの厚みを有するガスケットの立ち上がり部と共に、内方に折曲して、かしめ部6を形成し一体に締着したものであって、内方に折曲された蓋板外周立ち上がり部と外部端子板外周平面上部間のガスケットの厚みが0.2mmになるよう締着した本発明の封口板を封口板Aとし、同様に、比較として、外部端子板の外周平面上部に絶縁性フィルムを載置しない従来の封口板において、内方に折曲された蓋板外周立ち上がり部と外部端子板外周平面上部間のガスケットの厚みが0.2mmになるよう締着して構成した封口板を封口板B、また0.3mmになるよう締着して構成した封口板を封口板Cとする。

【0014】これらの封口板を用いて外部端子板と皿上蓋板間で外部短絡時の電流に相当する40Aの通電試験を行い、強制的にPTC素子を動作させ、PTC素子動作後のかしめ部を絶縁性を外部端子と皿上蓋板間の抵抗値（以下、封口板抵抗値と記す）を測定して確認した。

【0015】本実施例の封口板の構成態様において、かしめ部の絶縁が維持されている場合の封口板抵抗値は、内蔵されたPTC素子の抵抗値にほぼ等しい。しかし、かしめ部の絶縁が維持できない場合は、外部端子板と皿上蓋板が直接接触し、封口板抵抗値はPTC素子の抵抗分を含まない値を示し、PTC素子の抵抗値以下となる。なお、本実施例で使用したPTC素子の抵抗値は30～200mΩの範囲にあった。

【0016】以下に40A通電試験の結果を示す。PTC素子動作前の本実施例の封口板、従来の封口板の封口板抵抗値は、ともに30～200mΩの範囲にあった、

一方、PTC素子動作後の内方に折曲された蓋板外周立ち上がり部と外部端子板外周平面上部間のガスケットの厚みが0.2mmである本発明の封口板A及び内方に折曲された蓋板外周立ち上がり部と外部端子板外周平面上部間のガスケットの厚みが0.3mmである従来の封口板Cの封口板抵抗値は30～200mΩの範囲にあり、かしめ部の絶縁が維持されていることがわかった。しかし、内方に折曲された蓋板外周立ち上がり部と外部端子板外周平面上部間のガスケットの厚みが0.2mmである従来の封口板BのPTC素子動作後の封口板抵抗値は

1～8mΩの範囲にあり、PTC素子動作前の値より低くなつたため、従来の封口板Bでは、PTC素子動作後のかしめ部の絶縁が維持されてないことがわかった。

【0017】したがつて、PTC素子動作後のかしめ部の絶縁を確保するためには、内方に折曲された蓋板外周立ち上がり部と外部端子板外周平面上部間のガスケットの厚みが0.2mmである場合は、本発明の封口板Aのように外部端子板外周平面と内方に折曲加工された蓋板周縁の立ち上がり部間のガスケットと外部端子板外周平面との間にPTC素子の発熱温度以上の熱変形温度を有する厚さ0.1mmのポリフェニレンサルファイド製の

絶縁性フィルムを外部端子板外周平面上部上を覆うように載置することによって可能であり、0.1mmのポリフェニレンサルファイド製の絶縁性フィルムを載置しない従来の封口板においては、内方に折曲された蓋板外周立ち上がり部と外部端子板外周平面上部間のガスケットの厚みが0.3mmである封口板Cによって可能である。

【0018】一方、PTC素子動作後のかしめ部の絶縁を確保可能な本発明の封口板A及び従来の封口板Cを用いて耐漏液性を確認するために、密閉型円筒形リチウム二次電池を構成した。電池ケース内部には、金属箔集電体にLiCO₂を主成分とするペーストを塗布、乾燥した後、短冊状に切断した正極板と、カーボンをペースト状にして金属箔集電体に塗布、乾燥した後、短冊状に切断した負極板とをフィルム状セパレーターを介して巻回した発電要素を内蔵し、その開口部には、前記封口板

| サイクル | 20 | 50 | 100 | 150 | 200 |
|------|----|----|-----|-----|------|
| 電池A | 0個 | 0個 | 0個 | 0個 | 1個 |
| 電池C | 2個 | 6個 | 23個 | 56個 | 104個 |

【0021】(表1)の結果より、内方に折曲された蓋板外周立ち上がり部と外部端子板外周平面上部間のガスケットの厚みが0.3mmである従来の封口板Cを用いた電池Cに比べ、内方に折曲された蓋板外周立ち上がり部と外部端子板外周平面上部間のガスケットの厚みが0.2mmである本発明の封口板Aを用いた電池Aは耐漏液性に優れていることがわかる。

【0022】以上の結果より、かしめ部の密閉性、すなわち、電池の耐漏液性を確保するためには、内方に折曲された蓋板外周立ち上がり部と外部端子板外周平面上部間のガスケットの厚みが0.2mmになるように、締着することが必要であり、この時、かしめ部の絶縁性を確保するためには、内方に折曲された蓋板外周立ち上がり部と外部端子板外周平面間のガスケットと外部端子板外周平面との間にPTC素子動作時の発熱温度以上の熱変形温度を有する厚さ0.1mmのポリフェニレンサルファイド製のフィルムを外部端子板外周平面上部を覆うように載置することによって構成した本発明の封口板によつて可能である。

【0023】なお、本実施例以外の絶縁性フィルムの材質として、テフロン、架橋性ポリプロピレン、ABS樹脂、ナイロン、ポリカーボネート、ポリフェニレンオキ

を絶縁ガスケットを介して前記ケースの上方開口部に設けた環状段部に嵌合させ、前記ケースの開口部を金型で内方に折り曲げて、前記ケースの開口部を密封口したものである。蓋材の内面には前記発電要素群の一方の極板のリード片を溶接し、電気的に接続したものである。他方の極板リード片は前記電池ケースの底部内面に溶接して電気的に接続している。ここで、封口板Aを用いて構成した電池を電池A、封口板Cを用いて構成した電池を電池Cとする。

【0019】これらの電池を500個作成し、85℃雰囲気中に2時間放置、-40℃雰囲気中に2時間放置を1サイクルとするヒートショック試験を行い、耐漏液性を漏液発生個数で調べた。その結果を(表1)に示す。

【0020】

【表1】

サイドのフィルムを用いて、同様の実験を行ったが、ほぼ同様の結果が得られた。

【0024】

【発明の効果】本発明の密閉型電池用封口板を用いることによって、電池に異常な電流が流れた際のPTC素子動作後の発熱状態においても、封口板かしめ部の絶縁を

確保できるため、PTC素子の動作状態が維持され、封口板内に設けた防爆安全装置が正常に動作することによって、電池の発火を確実に防止することができる安全性に優れた密閉型電池を得ることができる。

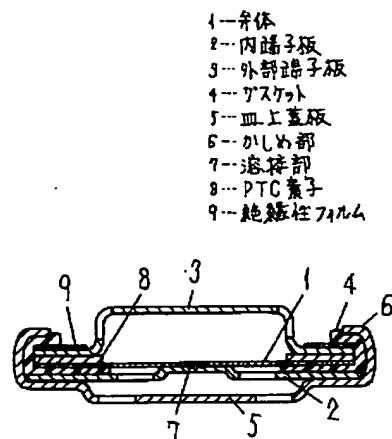
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の密閉型電池用封口板の断面図

【符号の説明】

| | |
|------|---------|
| 1 | 弁体 |
| 2 | 内端子板 |
| 3 | 外部端子板 |
| 40 4 | ガスケット |
| 5 | 皿上蓋板 |
| 6 | かしめ部 |
| 7 | 溶接部 |
| 8 | PTC素子 |
| 9 | 絶縁性フィルム |

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 渡邊 和彦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 平川 靖

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内